

Penerapan Teknik *Computer Vision* Pada Bidang *Fitopatologi* Untuk Diteksi Penyakit dan Hama Tanaman Cabai

Ari Purno Wahyu W*)

Fakultas Teknik, Universitas Widyatama
Jl. Cikutra No.204A, Kota Bandung 40125, Indonesia
Email: ari.purno@widyatama.ac.id

Abstract – Chili plantation in addition is having a most commodity and also have special breeding and seeding process. All researchers in the major of physiology has been research on morphological on the nature for the plant, fitopatologi is the main key that can provided dataset for this study because chili is expensive plantations in Indonesia reaching 165,000 hectares and very wide if we compared to other plantation areas, the land area has economic value that can benefits for farmers. this chili farming is have two factors weather and Pests, disease types in pepper plants able detected, especially insects, while the fungus attack will be seen from the condition on leaves and stalks. Observing plants affected by pests using the naked eye is very difficult. because the types of pests can be attack is very varied and need different handling process, in developed countries for the process disease detection and selection has been using a computerized system, that is computer vision, this method Can be used to detect the types of pests that can attack on pepper plants especially those on the leaves and stalks, the data from the image will be extracted into dataset form with Computer vision Algorithm and stored according to the characteristics on disease and pepper plant pests. Computer vision techniques, can help major of phytopathology and farmers in general to ditecton early symptoms of pest attacks and can be done prevention before is widespread.

Abstrak – Tanaman cabai selain memiliki nilai komoditas yang sangat tinggi juga memerlukan perawatan dan proses penyemaian yang sangat khusus, rekan - rekan kita para peneliti di bidang fitapologi sudah banyak melakukan penelitian terhadap tanaman ini dan sudah melakukan penelitian secara morfologi sifat dari tanaman tersebut, fitopatologi sendiri menjadi kunci utama yang menyediakan dataset untuk penelitian ini luas perkebunan cabai di indonesia mencapai 165.000 hectare dan sangat luas dibandingkan luas tanaman perkebunan yang lain, luas lahan tersebut memiliki nilai ekonomi yang menguntungkan para petani cabai, tinggi rendahnya hasil pertanian cabai ini diperangi oleh 2 faktor yaitu

cuaca dan hama, jenis penyakit pada tanaman cabai bisa dideteksi terutama serangga, sedangkan serangan jamur akan bisa terlihat dari kondisi daun dan tangkai. Melakukan observasi pada tanaman yang terkena serangan hama dengan menggunakan mata telanjang sangatlah sulit, karena jenis hama yang menyerang sangat bervariasi dan memerlukan proses penanganan yang berbeda-beda, pada negara maju untuk proses diteksi penyakit telah menggunakan sistem yang sudah terkomputerisasi yaitu *computer vision*, metode ini dapat digunakan untuk mendeteksi jenis hama yang menyerang pada tanaman cabai terutama yang menyerang pada bagian daun dan tangkai, data dari image tersebut akan di ekstraksi ke dalam bentuk dataset dengan Algoritma *Computer vision* dan disimpan sesuai dengan ciri penyakit dan hama tanaman cabai. Teknik *computer vision*, bisa membantu rekan rekan kita dibidang *Fitopatologi* dan para petani pada umumnya untuk mendeteksi gejala awal serangan hama dan bisa dilakukan pencegahan sebelum area serangan hama semakin meluas.

Kata Kunci – *Fitopatologi, Computer Vision. Tanaman cabai*

I. PENDAHULUAN

Selain memiliki nilai ekonomis yang sangat tinggi dan telah menjadi andalan hasil pertanian di Indonesia cabai mempunyai cara perawatan tersendiri, tanaman cabai sangat rentan terhadap hama penyakit dan bisa menyerang cabai yang masih dalam konsidi bibit atau masih dalam penyemaian sehingga bisa menurunkan hasil pertanian bahkan bisa menyebabkan gagal panen, para peneliti dibidang fitopatologi telah melakukan beberapa penelitian tentang bagaimana pengembangan tanaman cabai, meneliti jenis hama dan penyakit apa saja yang bisa menyerang tanaman tersebut, hama bisa merusak tanaman pada kondisi cuaca panas atau hujan, gejala yang bisa dilihat secara fisik biasanya terlihat pada keadaan daun yang bisa menguning atau berwarna kecoklatan akibat hama bahkan menyebabkan tanaman kerdil dan layu, dari gejala tersebut para peneliti di fitopatologi telah menemukan solusi dan penyebab dari penyakit yang merusak tanaman tersebut berdasarkan jenis serangan pada daun atau buah cabai, dari data tersebut penulis mencoba membuat sebuah sistem diteksi penyakit pada tanaman tersebut dengan menggunakan teknik *image processing*, untuk mendeteksi dan mengklasifikasi jenis serangan pada daun dan

*) penulis korespondensi (Ari Purno Wahyu.W)
Email: ari.purno@widyatama.ac.id

buah cabai, teknik *image processing* sendiri telah banyak digunakan diberbagai bidang, pada bidang pertanian telah dipakai untuk menilai kematangan buah, metode ini bisa digunakan pada lahan pertanian via satelit atau drone bahkan untuk rekomendasi pemetaan jalur irigasi, penggunaan teknik *image processing* diharapkan bisa membantu para rekan-rekan peneliti kita dibidang fitopatologi untuk mendeteksi jenis penyakit dan bisa digunakan oleh para petani untuk mengambil tindakan pencegahan untuk mengatasi hama tersebut.

II. PENYAKIT CABAI & IMAGE PROCESSING

A. Penyakit Cabai

Luas perkebunan cabai mencapai 165.000, hektare yang memiliki luas lahan budidaya paling luas dibandingkan tanaman sayuran lainnya nilai yang dihasilkan bisa mencapai 20 ton/ hektare, nilai tersebut masih bisa ditingkatkan lagi, penyebab menurunnya produksi tanaman cabai disebabkan oleh penyakit atau jamur yang menyerang tanaman dari mulai masa persemaian hingga saat panyemaian, penyebab penyakit pada tanaman cabai bisa disebabkan oleh *patogen* bisa disebabkan oleh serangga atau makhluk hidup dan tidak hidup seperti oleh virus, air atau unsur hara. cara pengendalian tanaman cabai dimaksudkan untuk mencegah penyakit ini agar tidak menyebar laju infeksi pada tanaman, laju infeksi dibagi menjadi dua jenis yaitu infeksi cepat dan infeksi lambat cara pencegahan *epidemiologi* menggunakan dua metode yaitu memperlambat laju penyakit pada saat musim tanam dan mengurangi perkembangan selama musim tanam [1].

Pertumbuhan tanaman cabai sangat dipengaruhi oleh hama penyakit dan gulma, gulma bisanya tumbuh disekitar tanaman tomat dan bisa berubah menjadi inang, inang tersebut bisa berubah menjadi inang *patogen* yang menyerang tanaman pada bagian bawah, sehingga menyebabkan daun dan ranting menjadi berwarna coklat. Penyebab penyakit ini adalah *Patogen Colletotrichum* sehingga dapat menurunkan produksi tanaman cabai [2].

Berdasarkan cara pengolahan penyakit bisa disebabkan oleh hama *tomato yellow leaf curl geminiviruses* dapat dilakukan langkah sebagai berikut dengan menerapkan prinsip budidaya tanaman sehat dan penanaman dengan bibit tidak bergejala atau disebut juga *bemisia tabaci*, menghilangkan tanaman yang terinfeksi dengan cara dimasukan kedalam kantong plastik dan penamaan pada varietas tanaman. gejala yang timbul pada tanaman cabai jika terkena penyakit bisa dilihat pada keadaan daun, pada tanaman cabai yang besar daun akan menguning bunga pada daun cabai menjadi rontok dan bentuk daun mengeriting keatas bahkan pada beberapa tanaman bisa menjadi kerdil [3].

Sedangkan pada daerah yang berpasir kerusakan pada tanaman cabai disebabkan oleh hama CVMV (*Chili Veinal Mottle Virus*) atau disebut juga hama *Afid*, pengendalian hama tersebut bisa dilakukan secara alami dengan komplek predator musuh alami dari organisme tersebut dengan menggunakan sejenis kumbang *menochilus sexmaculatus* yang telah terbukti mampu mengedalikan hama kutu pada daun cabai [4].

B. Image Processing

Deteksi penyakit melalui tanaman sangatlah penting dengan melakukan penelitian berdasarkan morfologi tanaman dan sifatnya kita bisa mengetahui jenis hama pada tanaman yang disebabkan oleh jamur, bakteri dan virus, bakteri sendiri hidup dengan cara membelah diri atau disebut dengan proses *binary fusion* dengan cara memakan zat protein yang ada pada daun, dengan metode *image processing* bisa dianalisa jenis penyakit yang menyerang pada daun dengan melihat perubahan warna pada RGB dan mengkonversinya ke dalam bentuk HSI, warna dari daun yang sehat pada umumnya berwarna hijau, kemudian warna hijau akan dihilangkan pada proses *threshold* dan dilakukan ekstraksi pada proses segmentasi warna, sehingga sistem hanya akan menganalisa daun yang terinfeksi virus saja dan secara otomatis akan diklasifikasikan jenis hama yang menyerang daun tersebut [5].

Melakukan observasi penyakit tanaman dengan mata telanjang sangatlah sulit sedangkan untuk mendatangkan orang yang ahli sangatlah mahal terutama pada sebagian negara berkembang, petani mungkin membutuhkan waktu yang lama dan biaya konsultasi yang mahal [6]. Klasifikasi tanaman secara otomatis bisa dilakukan dengan kamera dengan resolusi tinggi dengan *multispectral* dan kamera stereo, proses segmentasi warna berfungsi untuk memisahkan warna dari daun yang terpisah dan hanya pada area daun yang terjangkit [7][8].

Proses deteksi sebuah penyakit dengan menggunakan Algoritma untuk proses segmentasi warna dapat secara otomatis mendeteksi dan mengklasifikasikan jenis hama pada tanaman, dan merupakan aspek yang sangat penting, segmentasi warna adalah sebuah proses yang mampu memisahkan kelompok warna pada sebuah gambar image yang sama yang tidak bisa dilakukan secara kasat mata, komputer memiliki sebuah kemampuan untuk mengenali sebuah objek dengan berbagai metode yang berbeda [9][10][11].

Serangan terhadap hama penyakit pada tanaman dapat mengurangi produksi hasil pertanian sehingga teknik *image processing* sangatlah penting dan bisa diimplementasikan di area perkebunan yang sangat luas, dalam banyak kasus metode ini bisa diimplementasikan untuk deteksi penyakit pada buah, tangkai dan bagian tanaman lainnya. penambahan *algoritma* dan metode lain sangatlah penting karena akan mempengaruhi nilai akurasi [12].

III. PENELITIAN YANG TERKAIT

Beberapa penelitian terkait dengan penelitian yang dilakukan telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya. Adapun penelitian terkait seperti digambarkan pada tabel 1.

TABEL I
PENELITIAN DETEKSI PENYAKIT PADA TANAMAN CABAI

No	Penelitian	Hasil
1	Penyakit Penting Pada Tanaman Cabai Dan Pengendaliannya [1]	Pada penelitian ini membahas tentang cara membasmi hama penyakit pada tanaman cabai dengan

	Ati Srie Duriat, Neni Gunaeni dan Astri W. Wulandari	penanggulangannya dan menjelaskan penyebab Penyebaran virus pada tanaman cabai
2	Keparahan penyakit antraknosa pada Cabai (<i>capsicum annuum</i> L) dan berbagai jenis gulma [2]. Kristina Hayu Herwidyarti, Suskindini Ratih & Dad Resiworo Jekti Sembodo	Pada penelitian ini penyebab penyakit pada tanama cabai disebabkan oleh <i>antrknosa</i> Diuji coba pada gulma dan tanama cabai, dilihat dari presentase jumlah Daun dan tanaman cabai
3	Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Cabai Serta Pengendaliannya [14] Araz Meilin	Pada penelitian ini menjelaskan gejala pada tanaman cabai jika Terkena hama dan virus terumata pada tanaman yang memiliki daun muda dan masih pada proses penyemaian, sehingga menyebabkan tanaman menjadi Kerdil dan pucuk tanaman menjadi mati
4	Agricultural plant Leaf Disease Detection Using Image Processing [5]. Sanjay B. Dhaygude, Mr.Nitin P.Kumbhar	Pada penelitian ini menjelaskan metode dekteksi penyakit pada Tamanan dengan menggunakan teknik <i>image processing</i> dengan mengambil Image dari tanaman yang terinfeksi kemudian gambar di rubah kedalam Format RGB dan dianalisa dengan teknik segmentasi warna
5	Detection of plant leaf diseases using image segmentation and soft computing techniques [13] Vijai Singh , A.K. Misra	Pada penelitian ini menjelaskan bagaimana mengklasifikasikan Jenis penyakit pada tumbuhan dengan menggunakan teknik image processing
	Plant Disease	Pada penelitian ini

6	Detection Using Image Processing Techniques [12]	menggunakan metode computer vision untuk Mendeteksi penyakit pada tanaman dengan menggunakan teknik Pencitraan digital dan dikembangkan secara mobile
---	---	---

IV. METODE PENELITIAN

Pada penelitian yang dilakukan, terdapat beberapa tahapan yang dilakukan. Tahapan-tahapan tersebut digambarkan seperti pada gambar 1.



Gbr. 1 Metode Penelitian

Langkah – langkah kerja pada metode penelitian adalah sebagai berikut:

- 1) *Image*
Pada bagian *image* proses pengambilan gambar sample menggunakan inputan camera handphone atau menggunakan kamera biasa yang sudah disesuaikan resolusinya, proses pengambilan gambar diambil pada bagian tanaman yang terkena serangan hama dan virus.
- 2) *Image Processing*
Pada bagian ini gambar yang telah dimabil diolah kembali menggunakan sebuah aplikasi pemograman bahasa C yang selah dikombinasikan dengan teknologi open CV (*Computer Vision*).
- 3) *Segmentasi warna*
Pada inputan ketiga yang itu pada blok segmentasi warna gambar tanaman yang sudah terjangkit dipisahkan dengan dari hasil gambar RGB dirubah menjadi HSL (*Hue Saturation & Lightness*), pada proses ini dilakukan proses *thersholding* sehingga gambar tanaman yang terkena hama penyakit bisa dipisahkan
 Σ Dimana (1):
 x = Rata- rata
 n = Jumlah seluruh piksel di dalam citra i
 x = Piksel ke- i

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

(1)

4) *Ekstraksi image*

Pada bagian ini gambar tanaman yang sudah terangkat dipisahkan, dari gambar tersebut akan dirubah kedalam format data *histogram* kemudian disamakan dengan dataset jenis penyakit yang ada pada database

5) *Analisis Image*

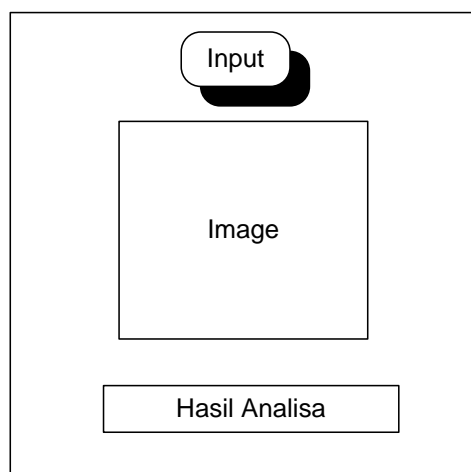
Data dari tanaman yang telah dianalisa kemudian dirubah kedalam format RGB dan HSV hingga 3 kali kluster atau tiga kali pemisahan data kemudian secara otomatis sistem akan memberikan output jenis penyakit dan jenis apa yang menjangkit tanaman cabai tersebut

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah citra yang cocok}}{\text{Jumlah keseluruhan citra}} \times 100\%$$

6) *Perancangan user interface*

Pada perancangan penulis membuat sebuah program GUI sederhana menggunakan *octave* untuk mengolah data training sedangkan tampilan GUI dibuat dengan menggunakan bahasa C sistem dibuat sesimple mungkin agar mudah digunakan

- Rancangan tampilan GUI



Gbr. 2 Rancangan tampilan *user interface*

Pada gambar 2 diatas merupakan tampilan GUI menggunakan bahasa “C” terdapat tombol utama untuk menampilkan data image dari objek dari daun, batang, atau dari tanaman cabai yang terkena hama atau virus, kemudian gambar akan muncul pada kotak image kemudian sistem secara otomatis akan melakukan *threshold* dan teknik segmentasi warna untuk memproses citra daun, pada bagian “text” hasil analisa akan muncul gejala yang menyerang tanaman tersebut

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

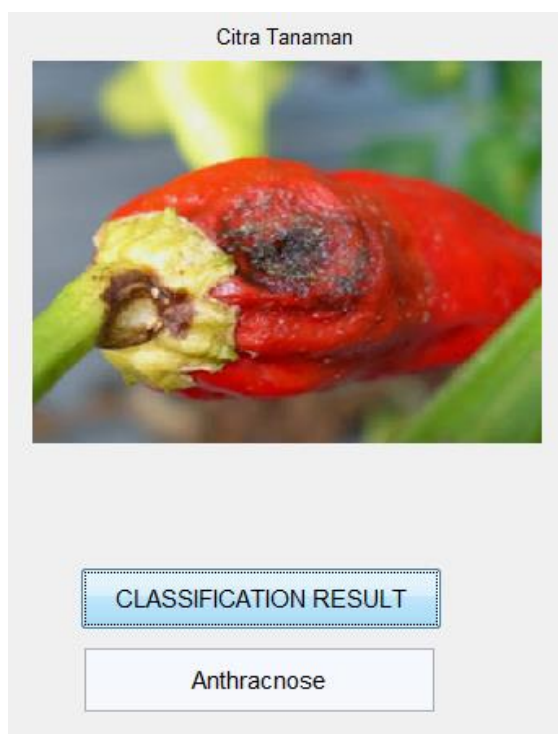
Pada pengujian sistem penulis mengambil beberapa sample data dari image hingga 20 sample dataset kemudian gambar tersebut diolah menggunakan metode *computer vision*, kemudian secara otomatis sistem akan memberikan output jenis hama yang menyerang pada sistem ini masih terbatas hanya 3 jenis penyakit saja yaitu Antroksa, virus kuning, Bercak daun dan lainnya.

TABEL II
DATABASE PENYAKIT

NO	Jenis Penyakit / hama	Nama latin	Ciri serangan pada tanaman cabai
1	Hama ulat	<i>Spodoptera litura</i>	Hama ulat sering menyerang tanaman Cabai memakan sejumlah daun sehingga Meyebabkan hilangnya kemampuan fotosintesis dan bisa membuat lubang pada buah cabai Biasa menyerang pada malam hari
2	Hama tungau	<i>Tetranychus</i>	Tungau menyebabkan tanaman cabai menjadi keriting Sehingga daun menjadi tebal dan kaku sehingga Warna daun menjadi coklat
3	Hama kutu daun	<i>Myzus persicae</i>	Hama menghisap cairan yang ada pada daun Sehingga daun menjadi kering dan layu
4	Hama lalat buah	<i>Bactrocera dorsalis</i>	Buah Cabai Menjadi Rontok Dan Serangan Terus Berulang
5	Hama trips (Thrips)	<i>Thrips</i>	Pada daun terlihat bercak- bercak Kecoklatan dan serangan terjadi pada musim kemarau
6	Bercak daun	<i>Cercospora capsici</i>	Pada daun terdapat bercak berwarna abu-abu pada Pinggiran daun biasa menyerang pada musim hujan
7	Busuk	<i>Phytophthora capsici</i>	Pada cabang pohon cabe menjadi busuk penyebaran menjadi cepat disaat musim hujan

8	Patek atau antraknosa	<i>colletotrichum gloeosporioides</i>	Pucuk daun menjadi busuk dan mati sehingga batang Dan daun tanaman menjadi kering
9	Keriting daun atau mosaik		meyebabkan daun menjadi belang pertumbuhan tanaman menjadi kering dan kerdil
10	Bule atau virus kuning		Pada Batang Dan Daun Cabai Akan Menguning
11	Layu		Penyakit layu disebabkan oleh serangan bakteri dan gangguan hama lainnya

Tampilan GUI interface deteksi penyakit pada tanaman cabai

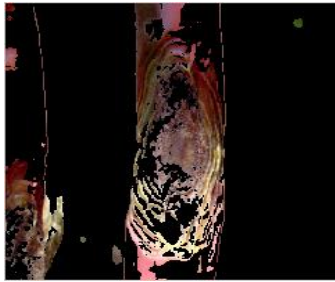







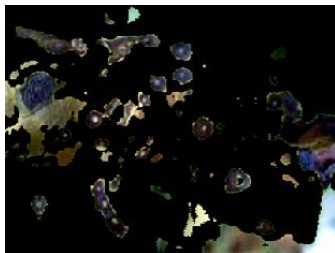

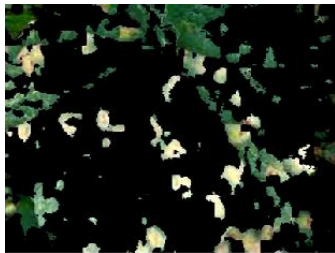

Gbr 3 Tampilan Interface

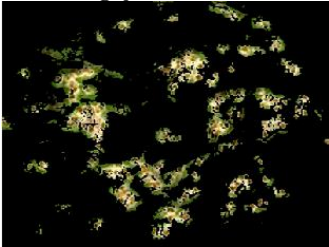

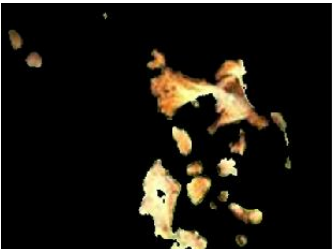
Pada Gambar 3 tampilan GUI dari aplikasi yang dibuat Terdapat dua tombol menu, menu pertama untuk mengambil data dari sebuah image kemudian menu kedua menampilkan hasil dari klasifikasi

TABEL III
HASIL PENGUJIAN SISTEM

No	Image	Penyakit Hama
1	<p>Hasil Pengujian :</p>	Antraknosa
2	<p>Hasil Pengujian :</p>	Antraknosa
3		Antraknosa

	<p>Hasil Pengujian :</p> 	
4	 <p>Hasil Pengujian :</p> 	<p>Bercak daun <i>Cercospora capsici</i></p>
5	 <p>Hasil Pengujian :</p>	<p>Bercak daun (<i>Cercospora capsici</i>)</p>

		
6	 <p>Hasil Pengujian :</p> 	<p>Bercak daun (<i>Cercospora capsici</i>)</p> <p><i>Tripid</i> <i>Tetranychus</i></p>
7	 <p>Hasil Pengujian :</p> 	<p>Bercak daun <i>Cercospora capsici</i></p> <p>Hama tungau</p> <p>Hama kutu daun</p>
8		<p><i>Tripis</i></p>

	<p>Hasil Pengujian :</p> 	<p>Hama tungau</p> <p>Hama kutu daun</p>
9	 <p>Hasil Pengujian :</p> 	<p>Bercak pada daun cabe</p> <p>Hama tungau</p> <p>Hama kutu daun</p>

VI. KESIMPULAN

Pada pengujian yang sudah dilakukan oleh penulis menggunakan untuk mendeteksi penyakit pada tanaman cabai bisa diimplementasikan dengan menggunakan data *sample image* yang diambil secara acak dari gambar yang dianalisa setiap satu image tanaman bisa terkena lebih dari tiga jenis hama penyakit, ketepatan menggunakan metode *computer vision* tergantung dari jenis kamera yang digunakan sehingga mampu mengurangi *noise* dari pantulan cahaya yang akan mempengaruhi nilai akurasi deteksi.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah dilakukan lagi penambahan jumlah dataset dari jenis penyakit sehingga data menjadi lebih lengkap lagi, pada aplikasi bisa ditambahkan

hasil deteksi dengan cara penanggulangannya sehingga solusi dari sistem dapat langsung digunakan oleh petani sebagai bahan referensi tindakan pencegahan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ati Sri Duriat ; Neni Gunaeni ;Astri W Wulandari, "Penyakit tanaman cabai dan pengediannya," *Balai Penelitian Sayuran dan Tanaman*, 2007.
- [2] Herwidyarti, K.H., Ratih, S. and Sembodo, D.R.J., 2013. Keparahan penyakit antraknosa pada cabai (*Capsicum annum* L) dan berbagai jenis gulma. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 1(1), pp.102-106.
- [3] Sumardiyono, Y.B., Hartono, S. and Sulandari, S., 2003. Epidemi Penyakit Daun Keriting Kuning Cabai. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 9(1), pp.1-3.
- [4] Simanjuntak, D., Wagiman, F.X. and Prabaningrum, L., Pengendalian Hayati Afid pada Tanaman Cabai Merah dengan *Menochilus sexmaculatus*. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 17(2), pp.77-81.
- [5] Dhaygude, S.B. and Kumbhar, N.P., 2013. Agricultural plant leaf disease detection using image processing. *International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering*, 2(1), pp.599-602.
- [6] Al-Hiary, H., Bani-Ahmad, S., Reyat, M., Braik, M. and ALRahamneh, Z., 2011. Fast and accurate detection and classification of plant diseases. *Machine learning*, 14(5).
- [7] Kim, D.G., Burks, T.F., Qin, J. and Bulanon, D.M., 2009. Classification of grapefruit peel diseases using color texture feature analysis. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 2(3), pp.41-50.
- [8] Bauer, S.D., Korč, F. and Förstner, W., 2011. The potential of automatic methods of classification to identify leaf diseases from multispectral images. *Precision Agriculture*, 12(3), pp.361-377.
- [9] Beucher, S. and Meyer, F., 1992. The morphological approach to segmentation: the watershed transformation. *Optical Engineering-New York-Marcel Dekker Incorporated-*, 34, pp.433-433.
- [10] Bhanu, B., Lee, S. and Ming, J., 1995. Adaptive image segmentation using a genetic algorithm. *IEEE Transactions on systems, man, and cybernetics*, 25(12), pp.1543-1567.
- [11] Chaudhary, P., Chaudhari, A.K., Cheeran, A.N. and Godara, S., 2012. Color transform based approach for disease spot detection on plant leaf. *International Journal of Computer Science and Telecommunications*, 3(6), pp.65-70.
- [12] Khirade, S.D. and Patil, A.B., 2015, February. Plant Disease Detection Using Image Processing. In *Computing Communication Control and Automation (ICCUBEA), 2015 International Conference on* (pp. 768-771). IEEE.
- [13] Singh, V. and Misra, A.K., 2017. Detection of plant leaf diseases using image segmentation and soft computing techniques. *Information Processing in Agriculture*, 4(1), pp.41-49.
- [14] Meilin, A., 2014. Hama Penyakit pada Tanaman Cabai serta Pengendaliannya.